

Titolo della tesi: Applicabilità del codice CFD OpenFOAM allo studio di iniettori benzina a bassa ed alta pressione.

Sommario

La fluidodinamica all'interno di un iniettore a benzina, sia a bassa che ad alta pressione, comporta moti turbolenti e gradienti tali da richiedere analisi mediante codici *CFD* (Computational Fluid Dynamics), al fine di determinare gli andamenti dei campi di velocità e pressione.

Siemens VDO utilizza software commerciali dotati di strumenti per *pre e post processing*, costantemente sviluppati sia relativamente ai modelli di calcolo che all'interfaccia utente; i produttori ne forniscono il supporto tecnico, ma il costo delle licenze d'uso non è trascurabile.

Questo lavoro di tesi si è posto come obiettivo lo studio del software CFD open source *OpenFOAM*, nell'ottica di un suo eventuale uso da parte di Siemens VDO: tale codice è stato pertanto utilizzato per esaminare due casi noti, uno in bassa ed uno in alta pressione. Le griglie di calcolo (mesh) sono state realizzate con il software commerciale ICEMCFD 10.0, mentre il post-processor Paraview, fornito con il pacchetto OpenFOAM, è stato utilizzato per l'analisi dei risultati.

OpenFOAM è apparso attualmente non adatto all'utilizzo ipotizzato, in quanto sono emersi problemi all'interfaccia combustibile/aria nei calcoli multifase, le routine impiegate non consentono elevate velocità di calcolo e la qualità della mesh si è dimostrata eccessivamente critica per i risultati.

Thesis title: Applicability of OpenFOAM CFD code to the study of low and high pressure fuel injectors.

Abstract

Flows inside low and high pressure injectors are characterized by non negligible turbulence and gradients, therefore a CFD (Computational Fluid Dynamics) analysis is necessary in order to evaluate velocity and pressure fields.

Producers of CFD commercial softwares provide interfaces for an easy pre/post processing, user manuals and a complete technical support, but the cost is not negligible.

The aim of this thesis is to understand if OpenFOAM open source software can be actually used by the computer modelling department of Siemens VDO in Pisa in parallel with other codes.

OpenFoam has been tested on two typical cases, low pressure and high pressure, of Siemens VDO injector flows. Computational grids (*meshes*) have been realized with ICEMCFD 10.0 and the OpenFOAM tool *Paraview* has been used as post processor.

OpenFOAM resulted to be non suitable for industrial use because interface air/fuel problems emerge in multiphase calculus and embedded routines don't allow high speed in calculation. Finally the results are excessively mesh quality dependent.